

Creació d'un plug-in d'integració a Sketchup amb la plataforma Wattwin

Nil Miró de Ferrer

Resum—En aquest projecte es presenta una eina d'ajut i una alternativa més ràpida i eficaç per l'empresa per la generació dels documents tècnics de les instal·lacions de les plaques fotovoltaïques. Consisteix en un plug-in integrat a la plataforma de Sketchup, un programa de disseny gràfic i modelatge 3D, que és des d'on obtindrem les vistes, que permet una connexió bidireccional tant amb la plataforma Wattwin (web de l'empresa) que és des d'on obtindrem les dades de les instal·lacions fotovoltaïques, com amb el Layout, un programa annex a Sketchup que permet crear els dissenys en 2D, és a dir, els plànols i el document tècnic que hem de generar automàticament. A més, en aquest projecte, també s'han implementat diferents mòduls a la pàgina web de l'empresa relacionats amb les instal·lacions fotovoltaïques i diferents serveis a l'API de la web que ens faciliten l'obtenció de dades.

Paraules clau—Plaques fotovoltaïques, plug-in, Sketchup, Wattwin, Layout, connexió bidireccional, API

Abstract—This project presents a help tool and a faster and more effective alternative for the company in order to generate technical documents about the installation of photovoltaic panels. It consists on a plug-in integrated to the platform of Sketchup, a program for modelling and graphic design in 3D, which is where we obtain the views from, that allows the bidirectional connection with the platform Wattwin (the website of the company), which is where we will obtain the data about the photovoltaic installations, as well as with Layout, a program annex to Sketchup that allows creating 2D designs, meaning the maps and the technical documents that we have to generate automatically. Moreover, with this project, different modules have also been implemented on the website of the company related to the photovoltaic installations and different services to the API of the website which facilitates data collections.

Index Terms— Photovoltaic panels, plug-in, Sketchup, Wattwin, Layout, bidirectional connection, API



1 INTRODUCCIÓ

ACTUALMENT, moltes empreses del sector tecnològic estan en constant creixement, i de la mateixa manera que en aquests casos és necessària la contractació de més treballadors, també és de vital importància poder agilitzar el treball per tal de ser més productius. És d'aquesta idea la d'on neix la necessitat de crear aquest projecte, per agilitzar la feina d'altres, amb l'objectiu final de que tan sols "prement un botó" es pugui generar, en aquest cas, tot el document tècnic de les plantes fotovoltaïques.

La resta del document està organitzat de la següent manera. A la secció 2 es presenten els objectius concrets del projecte i seguidament a la secció 3 es presenten també els conceptes previs i claus per entendre el projecte i en quines plataformes es basa. A la secció 4 s'hi troba el context en el qual es desenvolupa el projecte. Per altra banda es pot donar un cop d'ull a la metodologia que s'ha seguit per portar a terme el projecte a la secció 4 seguit de la seva planificació en la secció 5. A la secció 6 s'explica amb més detall la fase de desenvolupament del projecte seguit dels resultats finals a la secció 7. I per acabar,

l'informe finalitza a la secció 8 amb unes conclusions finals.

2 OBJECTIUS

L'objectiu principal del projecte consisteix en la creació d'una eina d'ajut per als membres de l'empresa per poder generar més ràpidament el document tècnic de les instal·lacions fotovoltaïques, així com les dades de cada plantilla i les vistes en 3D generades automàticament des de l'Sketchup.

A continuació es presenten la resta d'objectius ordenats de forma prioritària de manera que els primers són els més importants per la realització del projecte.

- I. Creació de nous mòduls de front-end i serveis de back-end al web de l'empresa per obtenir les dades necessàries de les instal·lacions fotovoltaïques.
- II. Generar automàticament les diferents plantilles que componen el document tècnic a partir de les dades provinents del web de l'empresa.
- III. Adaptar les noves funcionalitats al projecte

- E-mail de contacte: nil.miro@e-campus.uab.cat
- Menció realitzada: Enginyeria del Software
- Treball tutoritzat per: Xavier Otazu Porter (Departament de Ciències de la Computació)
- Curs 2018/2019

existent de l'empresa sense que hi hagi cap conflicte.

- IV. Adaptar en el plug-in la interfície definida del web de l'empresa perquè sigui intuïtiva i fàcil de fer servir.
- V. Aconseguir una implementació exitosa del plug-in cobrint totes les necessitats que l'empresa demana de la forma més eficient.
- VI. Permetre que la implementació del plug-in sigui escalable, és a dir, que s'hi puguin afegir noves funcionalitats en un futur.

2 CONCEPTES PREVIS

En aquest apartat s'expliquen les tres principals plataformes les quals es basa el meu projecte i a les que em referiré al llarg d'aquest informe.

2.1 SKETCHUP

Sketchup ^[1] és un programa de disseny gràfic i modelatge 3D que serveix a l'empresa per construir-hi els dissenys 3D de les construccions on s'instal·laran les plantes fotovoltaïques. A part, serveix per definir-hi les diferents vistes (isomètrica, perfil, alçat, ...) de cada construcció.

També és des d'on s'ha implementat el plug-in i des d'on s'han extret les diferents vistes 3D que ens han servit per generar el document tècnic en el Layout, la plataforma que explicaré a continuació. S'ha fet ús de l'API ^[2] de Sketchup tant per la comunicació amb el Layout com per la del web de l'empresa.

2.2 LAYOUT

Layout ^[3] és un programa annex a Sketchup que permet generar el 2D dels dissenys en 3D de Sketchup, és a dir, el què serien els plànols. No permet la creació de *plug-ins*, per això el plug-in que s'ha implementat s'obrirà des de Sketchup, el qual té connexió directa i bidireccional amb el Layout. També, és des d'on s'obre el document tècnic que hem de generar.

2.3 WATTWIN

És la pàgina pròpia de l'empresa, la qual hi ha integrada dins el plug-in, és a dir, un cop s'obra el plug-in, el què es mostra és la pàgina de Wattwin, concretament un dels nous mòduls que s'han creat que mostra un llistat de totes les instal·lacions fotovoltaïques. Disposa d'una API, la qual s'hi han creat nous serveis per poder obtenir les dades de les instal·lacions.

2.4 COMUNICACIÓ ENTRE PLATAFORMES

Una de les restriccions que ens vam trobar inicialment va ser que no es podia realitzar una comunicació directa entre Wattwin i Layout, de manera que Sketchup, a part d'haver-me aportat moltes funcionalitats més, és el que ha actuat com a "pont" per tenir una comunicació a tres bandes, tal com mostra la Figura 1.

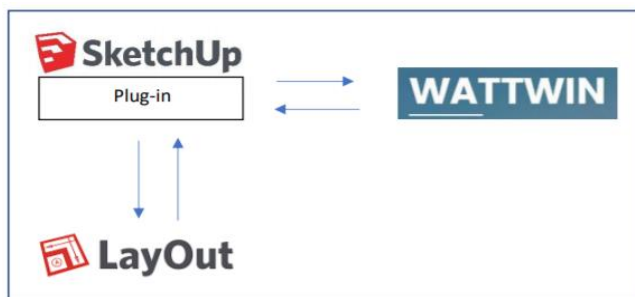


Figura 1: Comunicacions bidireccionals entre les diferents plataformes

3 ESTAT DE L'ART

Actualment, existeix una plataforma web anomenada Extension Warehouse ^[4], de Sketchup, on milers d'usuaris hi pengen aplicacions i complements de creació pròpia, i permet baixar-te'ls de pago o gratuïtament.

Abans ni tan sols de començar a definir el projecte que se'm proposava, es va fer una cerca en aquesta pàgina web per buscar extensions sobre automatització de documents de Layout amb una funcionalitat semblant a la que es volia, però es va veure que la majoria eren molt personalitzats i tan sols eren servibles per fer coses molt concretes.

Així que es podria dir que no existeixen projectes amb uns objectius similars als nostres, ja que el seu desenvolupament tan sols és funcional en el context de la pàgina web de l'empresa.

4 METODOLOGIA

Per al projecte s'ha decidit utilitzar una metodologia iterativa incremental, ja que el projecte en si requeria una conversació periòdica amb el tutor de l'empresa per anar definint noves funcionalitats que podien anar sorgint i per tant, hi havia la possibilitat d'haver-se d'adaptar a nous canvis i a nous requeriments.

Al principi, s'havia plantejat de fer servir una metodologia de desenvolupament en cascada, però s'ha vist que hi ha etapes que no tenen dependència entre elles, i el començament d'una no depèn de la finalització d'una altre.

Per tant doncs, es va escollir la metodologia iterativa incremental perquè la idea era, que a partir d'un mòdul base, com és el de les plantes fotovoltaïques, es pogués

anar iterant posteriorment amb mini mòduls per anar complint els objectius proposats a l'inici de l'informe. El fet de realitzar el projecte d'aquesta manera ha permès fer un seguiment real d'aquest i extrapolar si la seva finalització era viable o no a la data de finalització prevista.

A l'inici de cada iteració es feia una reunió on es realitzava una definició de requisits i una descomposició en tasques, i finalment es valorava cada una d'elles en funció de la dedicació que requeria. Aquestes reunions es feien amb el tutor de l'empresa i la resta de l'equip, de manera que s'obtenia una visió més general i una transparència que permetia saber en tot moment si lo que es volia desenvolupar era viable o no.

5 PLANIFICACIÓ

En el transcurs del projecte va ser necessària una replanificació, tant de requisits com de tasques, ja que hi va haver una part del treball bastant considerable que es va fer durant un mes que finalment va ser cancel·lada perquè hi va haver un canvi en els requisits i disseny del sistema. Això va fer endarrerir bastant el què seria l'inici de la fase d'implementació. A l'annex es pot veure una comparativa entre les dues planificacions.

A continuació es mostra la planificació inicial.

Tasques	Temps planificat
Planificació	
Definició del projecte	03/01 - 08/01
Reunió amb l'equip	08/01 - 10/01
Requeriments	
Anàlisi de requeriments	09/01 - 14/01
Definició de tasques a realitzar	14/01 - 17/01
Disseny	
Definició disseny preliminar	21/01 - 24/01
Creació de mock-ups	21/01 - 24/01
Implementació	
Formació i aprenentatge	21/01 - 15/02
Creació de nous mòduls	23/01 - 15/03
Creació de nous serveis API	07/02 - 20/02
Comunicació entre plataformes	23/01 - 31/01
Importació de dades	20/02 - 28/02
Importació i exportació de documents	01/03 - 26/03
Creació de vistes	01/03 - 20/03
Test	
Prova de mòduls	21/01 - 26/03
Resolució d'incidències	27/03 - 15/04
Entrega	
Entrega al client	22/04 - 23/04

Fase 1. Anàlisi del projecte: Aquesta fase inclou diverses reunions amb el tutor de l'empresa per tenir una primera visió de el que venia a ser el treball de final de grau i del funcionament en sí de l'empresa, així com les tecnologies que s'utilitzaven.

Fase 2. Requeriments: Aquesta fase inclou la captura de requeriments la qual s'ha anat realitzant diversos cops, ja que abans de començar a programar un mòdul sempre s'acostumava a fer una reunió per definir els requeriments i crear els mock-ups.

Fase 3. Disseny: En aquesta fase s'ha fet una definició del disseny preliminar per decidir de quina manera s'havien d'adaptar els nous mòduls a la pàgina web de l'empresa, seguit de la realització de mock-ups. Aquesta fase també s'ha anat repetint al llarg del projecte pel mateix raonament que he explicat a la fase anterior.

Fase 4. Implementació: Correspon a la fase de desenvolupament del projecte.

Fase 5. Test. En aquesta fase s'ha comprovat que tant el disseny com el desenvolupament funcionin correctament i s'han corregit errors. S'ha dut a terme l'Exploratory testing durant tota la fase de desenvolupament, de manera que s'han pogut realitzar les dues fases simultàniament.

Fase 6. Entrega i formació sobre la utilització de l'eina. Correspon a l'última fase del projecte i ha consistit en fer una formació als membres de l'equip que utilitzaran l'eina.

6 DESENVOLUPAMENT

En aquest apartat es tracten totes les fases de desenvolupament que s'han dut a terme durant el projecte, començant per una anàlisi dels requisits, la creació dels diferents mock-ups que s'han dissenyat prèviament, la fase d'implementació dels mòduls i del plug-in i finalment el tipus de test que s'ha dut a terme.

6.1 ESPECIFICACIÓ DE REQUISITS

6.1.1. REQUISITS FUNCIONALS

Requisits funcionals	
RF.1.1	El sistema ha de permetre a l'usuari la possibilitat de veure un llistat de les instal·lacions actuals.
RF.1.2	El sistema ha de permetre a l'usuari la possibilitat de veure els detalls de qualsevol instal·lació.

RF.1.3	El sistema ha de permetre a l'usuari la possibilitat de cercar les instal·lacions pel seu ID o pel seu nom.
RF.1.4	El sistema ha de permetre a l'usuari la capacitat de vincular i desvincular una instal·lació a Sketchup.
RF.1.5	El sistema ha de permetre a l'usuari la capacitat de veure des de qualsevol lloc de la pàgina quina instal·lació té vinculada a Sketchup.
RF.1.6	El sistema ha de permetre la possibilitat de capturar les metadades de les instal·lacions.
RF.1.7	El sistema ha de permetre una comunicació entre Wattwin – Sketchup i Sketchup – Layout.
RF.1.8	El sistema ha de permetre a l'usuari inserir les dades de la instal·lació assignada a la documentació tècnica.
RF.1.9	El sistema ha de permetre a l'usuari inserir les vistes 3D de Sketchup (planta, alçat, isomètric, distribuït, secció, detall secció) a la documentació tècnica.
RF.1.10	El sistema ha de ser capaç de recuperar i guardar documents.
RF.1.11	El sistema ha de ser capaç de connectar-se via API a la web de l'Institut Geogràfic Nacional per obtenir els mapes necessaris per a la documentació tècnica.

6.1.1. REQUISITS NO FUNCIONALS

Requisits no funcionals	
Disseny	
RNF.1.1	La plataforma serà desenvolupada en TypeScript, Pug (HTML) i Ruby, utilitzant AngularJS i Bootstrap.
Seguretat	
RF.1.3	S'utilitzarà el protocol d'intercanvi REST amb dades en format JSON.
Escalabilitat	
RF.1.5	El sistema ha de ser escalable, és a dir, ha de permetre, en un futur, que es puguin afegir noves funcionalitats.
Usabilitat	
RF.1.7	La plataforma ha de tenir un disseny Responsive per tal de garantir l'adequada visualització en el plug-in i en els dispositius on es vulgui visualitzar.

RF.1.8	La plataforma ha de tenir interfícies gràfiques intuïtives i fàcils de fer servir per a qualsevol classe d'usuari, per tal que es pugui arribar a qualsevol funcionalitat en menys de 3 clics.
RF.1.7	El sistema ha de proporcionar missatges d'error que siguin informatius i orientats a l'usuari

6.2 DISSENY

Per al disseny dels mòduls s'ha utilitzat Moqups^[5]. Es tracta d'una aplicació web molt senzilla que ajuda a crear en temps real maquetes, wireframes^[6], diagrames i prototips.

En aquesta aplicació s'han dissenyat gairebé tots els mòduls integrats dins el plug-in, és a dir, com que el plug-in tenia una amplada i una alçada concreta, s'havia de decidir com anirien disposats els components dins de cada mòdul per tal que fossin intel·ligibles i intuïtius per l'usuari.



Figura 2. Mock-up creat a la fase de disseny



Figura 3. Mock-up creat a la fase de disseny

6.3 IMPLEMENTACIÓ

En aquest apartat es mostren els diferents mòduls que s'han desenvolupat.

6.3.1 INVESTIGACIÓ I APRENENTATGE

Aquesta fase va consistir en una formació bastant exhaustiva sobre Angular 7 i Angular JS, dos frameworks de JavaScript de codi obert bastant semblants entre si. A la Figura 4 s'observen els diferents llenguatges que s'han utilitzat.



Figura 4: Tecnologies utilitzades

Pug [7]: és un motor de plantilles que simplifica la sintaxi

de HTML. Bàsicament el codi es redueix considerablement, ja que l'etiqueta tan sols s'escriu un cop, evitant així l'obertura i tancament d'etiquetes HTML.

TypeScript [8]: És un superconjunt de JavaScript, que essencialment afegeix tipat estàtic i objectes basats en classes. Una de les funcionalitats que ens permet també és establir el tipus de variable fàcilment. Compila a JavaScript atrapant tota mena d'errors abans de passar per execució.

Less [9]: És una extensió de CSS que ens permet agregar dinamisme al CSS. Permet l'ús de variables, funcions i operacions aritmètiques, entre d'altres, per accelerar i enriquir l'estil de la pàgina web.

6.3.2 CREACIÓ DE MÒDULS I SERVEIS API

La idea inicial del projecte era la de desenvolupar una pàgina web des de zero amb Angular 7 amb el seu propi login/logout i la seva pròpia gestió de dades de les plantes fotovoltaïques, però més endavant es va veure que no calia començar des de zero, sinó que es podia cridar a la pàgina web de l'empresa i utilitzar-la, de manera que només s'haguessin de crear els mòduls necessaris i integrar-los al web de l'empresa. A continuació s'explica breument el desenvolupament emprat per la realització d'aquests mòduls.

6.3.2.1 MÒDUL POWERPLANT LIST

És el mòdul base el qual es basa el projecte. S'hi mostra un llistat de les plantes fotovoltaïques amb una determinada informació en cada una d'elles, tal com es mostra a la Figura 5.



Figura 5. Pàgina principal del mòdul de plantes fotovoltaïques (Powerplants) on es mostra el llistat

Es va crear un buscador el qual es va haver d'adaptar perquè funcionés en aquest mòdul concret i que permetés cercar a partir del nombre de referència, el nom o el cognom. Es va utilitzar Elasticsearch [10]. Les dades de cada una (com són el nombre de referència '1010', el nom 'SIIIE', la data que va ser creada 'Hace un mes', ...) són extrems de la mateixa API de la web.

6.3.2.2 MÒDUL POWERPLANT DETAIL

En aquest mòdul s'hi van crear els detalls de cada instal·lació, com es pot observar a la Figura 6.

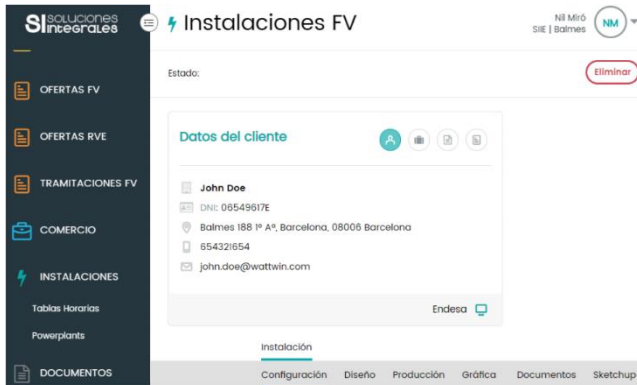


Figura 6. Pàgina principal del mòdul Powerplant detail

Durant la programació d'aquest mòdul es va componentitzar el requadre sencer de la part central de la pàgina. Componentitzar significa fer d'aquest requadre un component, i que si se'l vol incloure en qualsevol lloc, només s'hagi de cridar passant-li uns quants paràmetres. És una mesura que evita la repetició de codi.

A la part inferior de la pàgina s'hi observen dues barres amb diversos apartats. Per al projecte se'n van implementar dos de nous: el de Documentos i el de Sketchup.

6.3.2.3 MÒDUL DOCUMENT UPLOAD

Aquest mòdul correspon a la baixada i pujada de documents. A la pestanya Documentos hi van els documents relacionats amb la documentació de la planta fotovoltaica, i a la pestanya Sketchup els dissenys en 3D i el document Layout a automatitzar que explicaré més endavant (tal com es veu a la Figura 7 i Figura 8).



Figura 7. Pestanya de Documentos

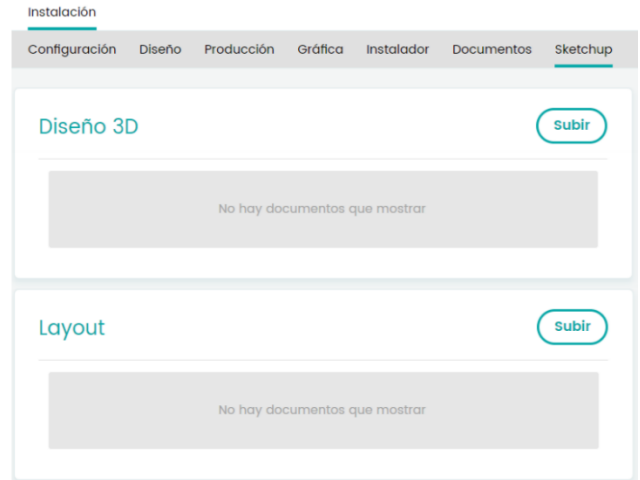


Figura 8. Pestanya de Sketchup

Donat el cas que per una banda teníem Sketchup obert amb el disseny de la instal·lació fet, i per altra banda la web amb la pàgina de la instal·lació i ambos estaven vinculades, en el moment que des de Sketchup es guardava el document a local, s'havia de guardar també a la pestanya de Sketchup -> Diseño 3D. Això comportava fer una HTTP Request des de Sketchup a back-end, retornar la Response a Sketchup, i des de Sketchup cridar a front-end per notificar-li que s'havia penjat un document, tal com es mostra a la Figura 9.

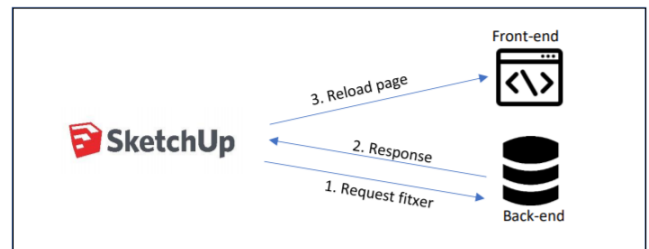


Figura 9. Comunicació entre plataformes per la pujada de documents. skp

6.3.2.4 MODE PLUG-IN

Fins ara s'ha estat parlant de diferents mòduls que s'havien generat dins la pàgina web de l'empresa. Aquests mòduls són necessaris per a l'objectiu principal del projecte, que és l'automatització de dades de la planta fotovoltaica al document de Layout.

La pàgina web de l'empresa amb tots aquests mòduls integrats que s'han definit anteriorment s'obriran des d'un plug-in de Sketchup, com mostra la Figura 10.

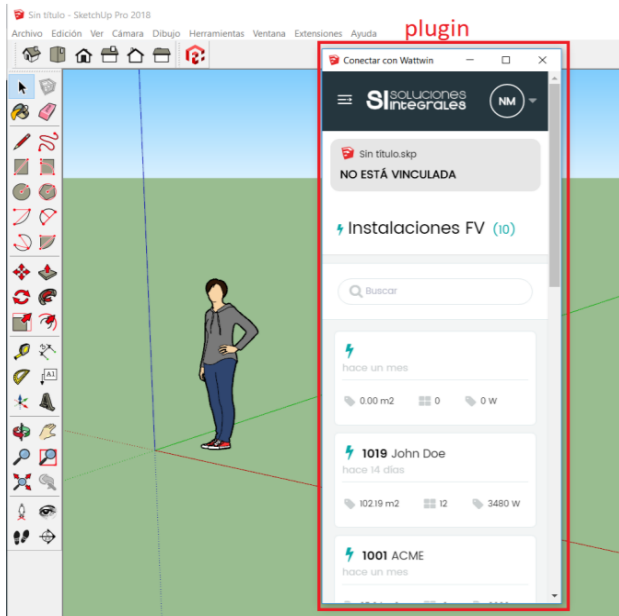


Figura 10. Plug-in obert des de Sketchup

Com es pot observar s'obra la mateixa pàgina web (la llista de plantes fotovoltaiques que he comentat a l'apartat 6.3.2.1), però amb una mida diferent i algunes funcionalitats extres (que tan sols es mostren quan detecta que hi ha Sketchup obert), com el requadre gris de la part superior que ens mostra en tot moment el nom de fitxer actual de Sketchup. També ens permet saber si hi ha alguna planta fotovoltaica vinculada al fitxer de Sketchup, o si volem, vincular-ne una.

6.3.2.4 DOCUMENT LAYOUT A AUTOMATITZAR

A continuació, a la Figura 11 es mostra un exemple de document que s'ha automatitzat. De Wattwin obtindrem les dades de la planta fotovoltaica com les coordenades polars, latitud, longitud, dades del client, etc.; i de Sketchup obtindrem la vista en 3D.

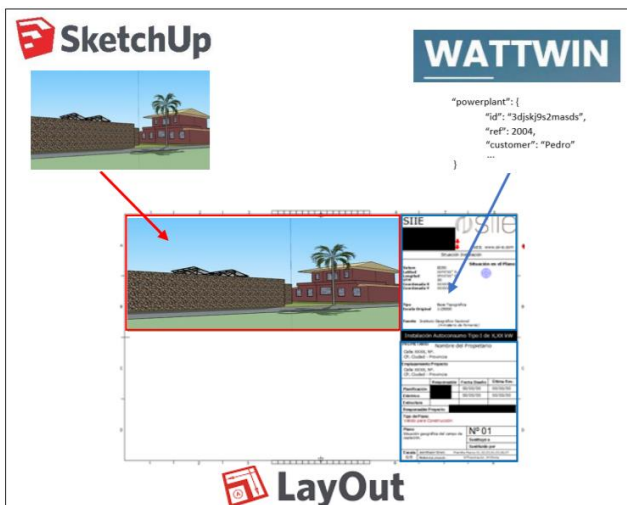


Figura 11. Document Layout a automatitzar.

Per dur a terme la funcionalitat d'afegir les vistes en 3D de Sketchup a Layout es va contactar amb experts en Sketchup mitjançant el fòrum ^[11] de la pàgina web oficial on es va obrir un debat. Es va decidir fer-ho, ja que en un principi no es trobava la manera de passar les vistes al Layout. Finalment es va implementar amb èxit però es va descobrir que era una funcionalitat que gairebé ningú l'havia dut a terme i estava en fase de proves.

6.3.2.4 IMATGE RASTER DEL DOCUMENT LAYOUT

El document consta de diverses pàgines, concretament 7: Situación, Isométrica, Distribución, Alzado, Sección/Planta, Despiece i Unifilar. En cada una d'elles les dades a automatitzar eren bastant iguals, el què canviava més significativament eren les vistes en 3D, ja que segons la pàgina s'havia d'afegir la vista corresponent orientada d'una certa manera. En aquest apartat em centraré en la vista que es va definir a la pàgina de Situació (Figura 12).

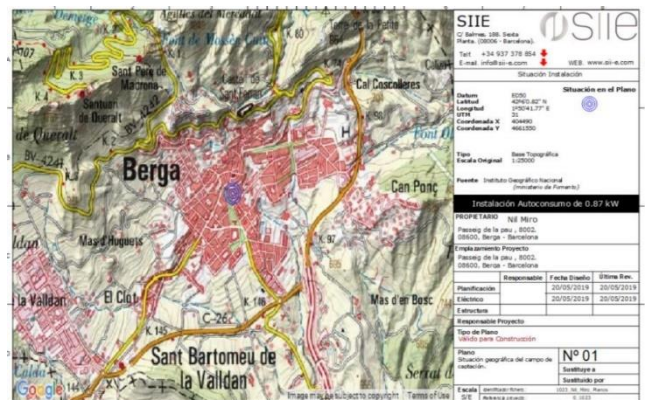


Figura 12. Pàgina de Situación en el document de Layout

Durant les reunions que es van fer al respecte, se'm van definir uns requisits i unes condicions:

- Havia de ser extreta de la pàgina web de l'Institut Geogràfic Nacional (IGN) ^[12].
- La imatge havia de tenir una cartografia raster ^[13].
- Havia de tenir un zoom determinat perquè s'apreciés bé la situació del mapa.
- Havia de tenir una bona qualitat d'imatge.
- S'hi havia d'inserir un punter (l'agrupació de cercles blau que es pot veure a la Figura 12).

Els requisits finalment es van complir tots menys el de tenir una bona qualitat, ja que tal com es feia al principi, es descarregava la imatge des de l'IGN amb format TIFF, el qual és un format bastant potent i es caracteritza per tenir una comprensió d'imatge no destructiva. Llavors, el mètode que s'ha utilitzat, el qual explico a continuació, es va perdre una mica de qualitat d'imatge.

Per tal d'incorporar-la al document es va utilitzar l'API

de Google Maps ^[13] i l'API de l'IGN, ja que la imatge està composta de dues capes (Figura 13):

- La capa base correspon a la cartografia que es va incorporar com a fons, en aquest cas la de Google Maps, on se li enviaven com a paràmetres les coordenades.
- La capa superior correspon a la cartografia ràster que va ser extreta de la pàgina web de l'IGN utilitzant un servei WMTS ^[14] a partir de la següent URL:

[http://www.ign.es/wmts/mapa-raster?request=get-Tile&layer=MTN&TileMatrixSet=GoogleMapsCompatible&Tilematrix=+zoom+"&TileCol="+tile.x+"&TileRow="+tile.y+"&format=image/jpeg](http://www.ign.es/wmts/mapa-raster?request=get-Tile&layer=MTN&TileMatrixSet=GoogleMapsCompatible&Tilematrix=+zoom+);

Els paràmetres que se li enviaven eren les coordenades (tile.x i tile.y) i el zoom.



Figura 13. Representació de la superposició de les dues capes

Per últim, comentar que per a la realització d'aquesta tasca es va crear una branca per dur a terme únicament aquesta funcionalitat. A continuació es pot veure el moment en què es va crear i el moment en què es va sol·licitar una Pull request per fer el merge amb la branca de Develop.

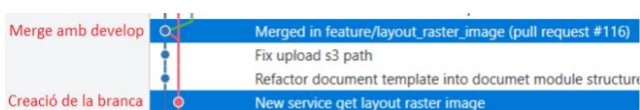


Figura 14. Creació de la branca a Sourcetree

6.3.2.4 IMATGE RASTER DEL DOCUMENT LAYOUT

Un cop feta la pujada a producció es va fer una reunió amb el Project Manager i l'equip de desenvolupament per comentar com havia anat i els errors que s'havien detectat. Per documentar els errors es va crear una tasca 'Instalaciones: Review' tal com es mostra a la Figura 15 amb les subtasques que es mostren a la Figura 16.

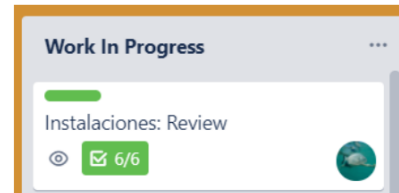


Figura 15. Creació de la tasca

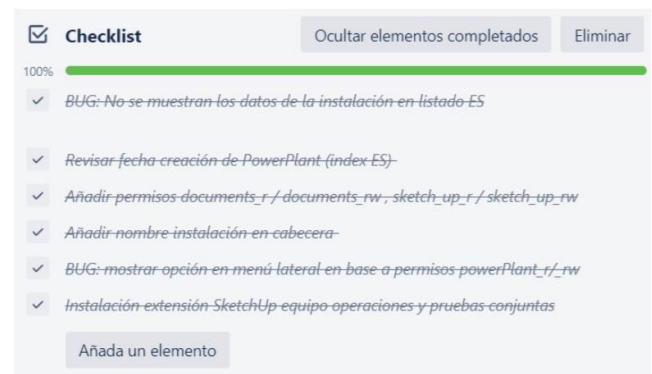


Figura 16. Tasques de correcció d'error post-producció

6.3.2.4.1 HOTFIX

A part dels problemes comentats anteriorment, n'hi va haver un de més crític que s'havia de solucionar el més ràpid possible, ja que afectava de manera més directe i visual a la plataforma web, i és que apareixia el punter blau a tots els mapes de la plataforma web (Figura 17 i 18). Es va solucionar aplicant un if-condition al punter blau, de manera que només apareix quan s'apliqués la capa ràster.



Figura 17. Creació de la tasca hotfix



Figura 18. Tasques de correcció d'error post-producció

Com que era una tasca crítica es va haver de fer un hotfix, que consisteix en l'aplicació d'un parche que serveix per solucionar un problema específic.

6.3.3 TEST I QUALITAT DEL SOFTWARE

Durant la major part del desenvolupament s'ha anat fent Exploratory Testing, el qual és una tècnica molt eficient que consisteix en què l'execució de les proves es fan de forma simultània al desenvolupament i al disseny de la pàgina web.

Cada cop que es feia un Pull Request al responsable de desenvolupament, es feia una cerca exhaustiva per la pàgina web en busca de possibles errors o bugs. En el cas que se'n trobessin, es creava una branca a part en el Sourcetree per tal d'aïllar-lo i corregir l'error.

7 RESULTATS

Un cop el projecte estava en la seva fase final es va procedir a la integració i l'anàlisi del seu funcionament amb els servidors de Backend i Frontend reals de producció. A més, es van realitzar diferents proves de testing amb el client per validar el seu correcte funcionament.

- Un dels objectius del projecte consistia en la creació de nous mòduls i serveis per obtenir les dades necessàries de les instal·lacions fotovoltaiques per així poder generar automàticament les diferents plantilles que componen el document tècnic. Cal dir que aquest objectiu s'ha complert exitosament, però cal destacar que després de la pujada a producció ens vam adonar d'alguns atributs que també es podrien haver automatitzat, però que fins ara no s'havia contemplat malgrat algunes restriccions que tenia el web de l'empresa.

- Un altre objectiu del projecte consistia en adaptar les noves funcionalitats al projecte existent de l'empresa sense que hi hagi cap tipus de conflicte. Aquest objectiu també s'ha complert, ja que s'anava testejant en tot moment el codi desenvolupat amb els diferents entorns existents en l'empresa: desenvolupament, integració, test i producció. A part de testejar-ho i mirar que no hi haguessin conflictes tant de lògica com d'estils de pàgina, a mesura que anava fent Pull Requests, el responsable de desenvolupament també s'ocupava de fer-hi una revisió final.
- Pel que fa a l'objectiu d'aconseguir una interfície intuïtiva i fàcil de fer servir també s'ha complert, ja que el client, en les primeres proves que es van realitzar, va saber-se moure pel plug-in sense cap problema i en cap ocasió hi va haver cap moment d'incertesa. Això és gràcies als mockups i al user-testing que es va realitzar abans de dissenyar les interfícies.

8 CONCLUSIÓ

Finalment, un cop acabada la realització del projecte s'ha pogut veure com tots els objectius proposats s'han complert dins el període de temps acordat.

Així doncs, aquest projecte ha permès una alternativa a l'empresa per a la realització dels documents tècnics de les instal·lacions fotovoltaiques d'una manera més ràpida i eficient. La idea principal era la d'automatitzar el 100% del document. Finalment, s'ha aconseguit automatitzar un 80% del document, ja que a causa de restriccions en la pàgina web de l'empresa no s'han pogut obtenir algunes dades necessàries per fer-ho.

Per tant, queda com a línies futures de treball l'ampliació de la base de dades de la pàgina web de l'empresa relacionada amb el mòdul d'instal·lacions fotovoltaiques, una millora respecte l'automatització d'un major nombre de dades i correcció d'errors comentats prèviament.

AGRAÏMENTS

Vull agrair especialment la tutorització d'aquest treball, tant per part de l'empresa, Jordi Alborch, com per part de la universitat, Xavier Otazu. La seva experiència i ajuda han fet possible que desenvolupés amb èxit les diferents parts del treball.

També m'agradaria agrair a l'equip de desenvolupament de l'empresa on he realitzat el treball de final de grau i a la meua amiga Ariadna Albors pel suport i l'ajuda proporcionada, sense ells tampoc hagués sigut possible.

BIBLIOGRAFIA

- [1] "Sketchup. Software de diseño 3D". [online] Disponible a: <https://www.sketchup.com/es>

[2] “Sketchup and Layout API docs page”, per Sketchup. [online] Disponible a: <https://ruby.sketchup.com>

[3] “Layout”. [online] Disponible a: <https://www.sketchup.com/es/products/layout>

[4] “Almacén de extensiones de Sketchup”. [online] Disponible a: <https://extensions.sketchup.com/es>

[5] “Online Mockup, Wireframe & UI Prototyping Tool”. [online] Disponible a: <https://moqups.com/>

[6] “Wireframes”. [online] Disponible a: [https://es.wikipedia.org/wiki/Wireframe_\(disen%C3%B1o_web\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Wireframe_(disen%C3%B1o_web))

[7] “Doctype - Pug ”. [online] Disponible a: <https://pugjs.org/language/doctype.html>

[8] “TypeScript documentation”. [online] Disponible a: <https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/typescript-in-5-minutes.html>

[9] “Getting started - Less”. [online] Disponible a: <http://lesscss.org/>

[10] “Open Source Search & Analytics · Elasticsearch | Elastic”. [online] Disponible a: <https://www.elastic.co/>

[11] “Sketchup Community”. [online] Disponible a: <https://forums.sketchup.com/>

[12] Instituto Geográfico Nacional. [online] Disponible a: <http://www.ign.es/web/ign/portal>

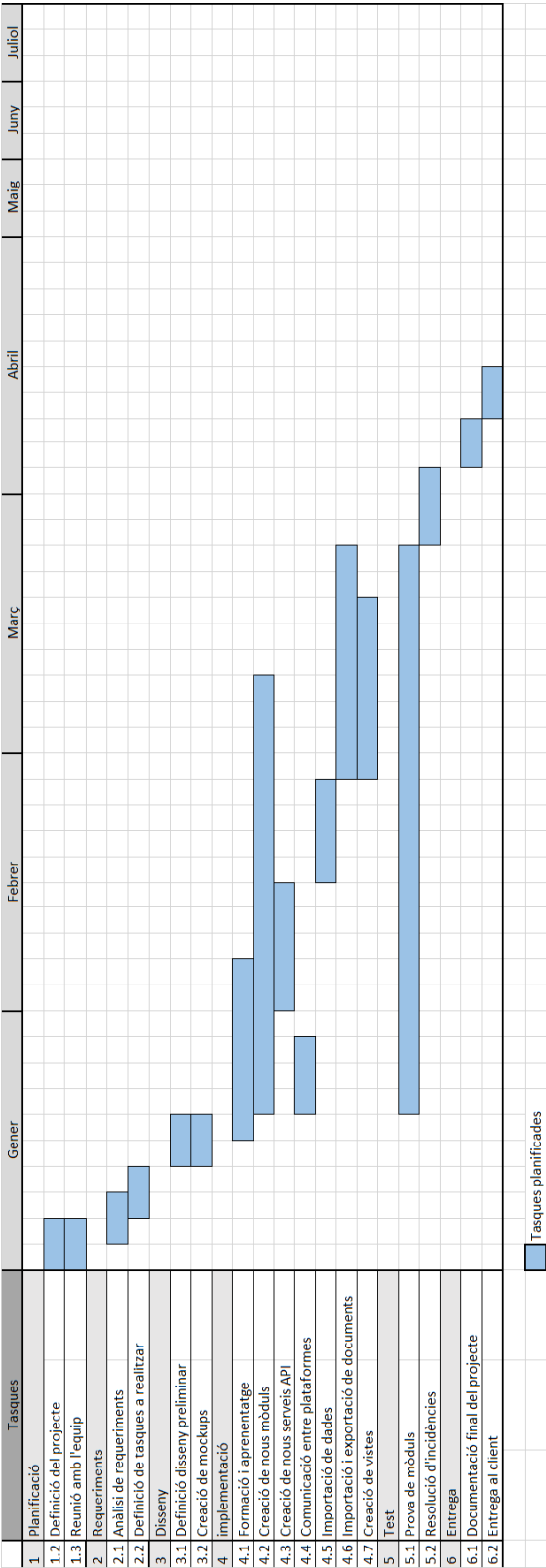
[13] “Mapas en formato imagen, cartografia raster”. [online] Disponible a: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=M1250>

[13] “Google Maps Platform”. [online] Disponible a: <https://cloud.google.com/mapsplatform/?hl=es-419>

[14] “Servicios WMTS”. [online] Disponible a: <https://enterprise.arcgis.com/es/server/latest/publish-services/windows/wmts-services.htm>

APÈNDIX

A1. PLANIFICACIÓ INICIAL



A2. PLANIFICACIÓ MODIFICADA

